

文章编号: 1005-0906(2003)02-0032-05

玉米自交系的配合力分析

吴广成¹, 薛 雁², 何代元¹

(1. 杨凌秦丰农业科技股份有限公司种子科学研究院, 陕西 泾阳 713702; 2. 陕西省种子管理站, 西安 710016)

摘 要: 用 13 个玉米自交系按 8×5 不完全双列杂交配成 40 个组合, 对其子粒产量等 12 个农艺性状的配合力进行了研究。结果表明一般配合力高的玉米自交系是 2321、212B、4H-1B3、5H-113 和 Y137。特殊配合力高的是 Y137×5H-113、蒙系×H3-1A、T123×5H-113、2321×212B 和 9921×5H-1A1 五个组合。出籽率等 8 个性状受加性基因效应的作用大。在育种工作中, 玉米的生育期等 8 个性状应早代选择, 而对子粒产量等 4 个性状应进行晚代选择。

关键词: 玉米; 一般配合力; 特殊配合力; 广义遗传力; 狭义遗传力

中图分类号: S513.035.1

文献标识码: A

Combining Ability Analysis on Maize Inbred Lines

WU Guang-cheng¹, XUE Yan², HE Dai-yuan¹

(1. Seed Sciences Academy of Shaanxi Yangling Qinfeng Agricultural Sciencetech Ltd., Jingyang Shaanxi 713702;

2. Shaanxi Seed Control Station, Xi'an Shaanxi 710016, China)

Abstract: By using the thirteen inbred lines of maize, 40 crosses were made according to incomplete diallel crosses of 8×5, twelve agronomic characters, such as the combining ability of grain yield etc. The result indicated that 2321、212B、4H-1B3、5H-113 and Y137 had higher GCA. Y137×5H-113、Monxi×H3-1A、T123×5H-113、2321×212B and 9921×5H-1A1 etc. had higher SCA. Produced grain percentage etc. eight characters are mainly controlled by additive gene action. In maize breeding, mature period etc. eight characters of maize must be selected in early generation, and grain yield etc. four characters must be selected in later generation.

Key words: Maize; General combining ability; Specific combining ability; Broad sense habitability; Narrow sense habitability

自从提出亲本配合力的概念后, 对玉米杂种优势利用的研究和作物育种工作起了很大的推动作用。玉米自交系配合力的测定, 已成为组配新杂交种必不可少的环节。配合力的高低也是衡量一个玉米自交系优劣的主要标准之一。随着育种水平的不断提高, 测定玉米自交系的配合力越来越显得重要。本研究的目的是测定新选和外引玉米自交系各性状的配合力, 为玉米自交系的利用和强优势组合的选配提供依据。

1 材料和方法

2000 年用 2321、蒙系、d48C、Y137、T153、永 04 和 9921 七个玉米自交系作为母本(P1 组), 用 5H-113、5H-1A1、4H-1B3、H3-1A 和 212B 五个玉米自

交系作为父本(P2 组), 按不完全双列杂交法组配成 40 个组合。2001 年在陕西省泾阳县夏播这 40 个组合。试验采用 3 次重复的随机区组设计, 单行区, 行长 5 m, 行距 0.6 m, 株距为 0.334 m, 密度为 49 995 株/hm²。前茬为休闲地, 试验田的栽培管理同大田。记载生育期, 开花后测量株高和穗位高。每小区收获 10 株考种计产。用果穗结实长度占果穗长度的结实率表达结实性。统计分析采用刘来福等(1984)和高之仁(1986)介绍的不完全双列杂交法对 13 个玉米自交系的 12 个农艺性状的配合力进行分析^[1,2]。

2 结果分析

经对试验结果进行方差分析, 供试组合的各性状在基因型上存在着极显著差异(表 1)。这说明不完全双列杂交的 40 个组合在所研究的 12 个性状上存在着真实性的遗传差异。进一步对供试组合的两组亲本及其杂种的 12 个农艺性状进行配合力分析,

收稿日期: 2002-11-27

作者简介: 吴广成(1949-), 男, 陕西镇安人, 副教授, 主要从事玉米育种研究。

结果表明 P1 组亲本和 P2 组亲本在所研究的各性状上均存在着极显著差异(表 1)。这说明双列杂交的两组亲本在所研究性状上的配合力差异还是很大的,有必要对其配合力效应进行分析。

表 1 玉米双列杂交试验方差分析

性 状	F 值			
	基因型	P1	P2	P1×P2
播种至吐丝	21.098 3**	63.221 6**	65.206 0**	4.266 4**
株 高	11.672 1**	29.460 2**	42.790 6**	2.779 6**
穗 位 高	6.761 3**	14.633 7**	23.891 2**	2.346 1 **
穗 长	13.080 6**	24.545 1**	58.371 6**	3.744 4**
穗 粗	5.881 2**	16.324 1**	12.282 0**	2.356 1**
穗 行 数	9.966 3**	30.653 0**	23.641 2**	2.841 1**
行 粒 数	7.649 7**	15.490 9**	29.961 5**	2.502 0**
结 实 长	16.608 6**	21.111 6**	94.051 7**	4.419 5**
结 实 性	6.777 2**	10.670 0**	29.278 5**	2.589 5**
千 粒 重	5.831 8**	14.876 1**	15.094 0**	2.247 5**
出 籽 率	1.976 7**	3.668 6**	5.240 0**	1.087 6
子粒产量	3.938 0**	7.070 6**	9.624 3**	2.192 6**

注: 1. 基因型的理论 F 值 $F_{0.05}=1.54$ $F_{0.01}=1.84$
P1 的理论 F 值 $F_{0.05}=2.12$ $F_{0.01}=2.87$
P2 的理论 F 值 $F_{0.05}=2.48$ $F_{0.01}=3.56$
P1×P2 的理论 F 值 $F_{0.05}=1.60$ $F_{0.01}=1.94$
2. ** 表示在 0.01 的概率水平上显著。

2.1 一般配合力分析

2.1.1 P1 组亲本的一般配合力分析 在供试的 P1 组 8 个玉米自交系中, 子粒产量的一般配合力表现为正效应值的是 2321 ($g_i=103.210\ 8$) 和 Y137 ($g_i=10.177\ 4$)。在所研究的其它农艺性状中, 2321 系有穗长 ($g_i=1.911\ 2$)、穗粗 ($g_i=0.174\ 4$) 行粒数 ($g_i=6.856\ 3$)、结实长 ($g_i=1.393\ 0$)、千粒重 ($g_i=1.641\ 7$) 和出籽率 ($g_i=1.825\ 6$) 等 6 个产量组成因素的一般配合力是正效应。产量组成因素中仅有穗行数 ($g_i=-0.574\ 1$) 和结实性 ($g_i=-1.441\ 0$) 的一般配合力为负效应。生育期的一般配合力也为负效应。而株高和穗位高的一般配合力为正效应。

Y137 系除子粒产量的一般配合力表现为正效应外, 在所研究的其它农艺性状中有穗行数 ($g_i=0.250\ 6$)、行粒数 ($g_i=2.950\ 3$)、结实长 ($g_i=0.239\ 7$)、

结实性 ($g_i=1.681\ 7$) 和出籽率 ($g_i=0.183\ 6$) 等 5 个产量组成因素的一般配合力为正效应。产量组成因素中有穗长 ($g_i=-0.089\ 5$)、穗粗 ($g_i=-0.038\ 2$) 和千粒重 ($g_i=-26.091\ 7$) 的一般配合力为负效应, 其株高的一般配合力也为负效应。生育期和穗位高的一般配合力是正效应。

P1 组亲本中子粒产量的一般配合力表现为负效应的是蒙系、F153、永 04、9921、d48C 和 T123 等 6 个自交系, 蒙系不仅子粒产量的一般配合力为负效应 ($g_i=-58.762\ 6$), 而且其子粒产量组成因素中就有穗粗、穗行数、千粒重和出籽率等 4 个性状的一般配合力表现为负效应。生育期、株高和穗位高的一般配合力也为负效应。F153 子粒产量的一般配合力为负效应 ($g_i=-24.655\ 9$), 而其产量组成因素中就有穗行数、行粒数, 结实长、结实性和出籽率 5 个性状的一般配合力为负效应。其生育期和穗位高为正的一般配合力效应, 株高为负效应。永 04 子粒产量的一般配合力为负效应 ($g_i=-15.942\ 6$), 而其产量组成因素中就有穗长、穗粗、穗行数、行粒数和结实长 5 个性状的一般配合力为负效应, 表现为正效应的只有结实性、千粒重和出籽率 3 个性状。其生育期为正效应, 株高和穗位高表现为负效应。9921 子粒产量的一般配合力为负效应 ($g_i=-9.262\ 6$), 其产量组成因素中就有穗长、行粒数、结实长、结实性和千粒重 5 个性状的一般配合力为负效应。仅穗长、穗粗和出籽率为正效应。其生育期为负效应, 株高和穗位高为正效应。D48C 子粒产量的一般配合力为负效应 ($g_i=-3.022\ 6$), 其产量组成因素中有穗粗、穗行数和行粒数 3 个性状的一般配合力为负效应, 穗长等 5 个性状的一般配合力为正效应。生育期为正效应, 株高和穗位高为负效应。T123 子粒产量的一般配合力为负效应 ($g_i=-1.742\ 6$), 其产量组成因素中就有穗长、行粒数、结实长和结实性 4 个性状的一般配合力为负效应, 穗粗等 4 个性状的一般配合力表现为正效应。生育期和穗位高为正效应, 株高表现为负效应。

表 2 P1 组亲本各性状的一般配合力效应值

性 状	2321	蒙系	d48C	Y137	T123	F153	永 04	9921
播种至吐丝	-0.291 7	-3.358 3	1.108 3	2.641 7	1.308 3	0.641 7	0.308 3	-2.358 3
株 高	25.691 7	-1.708 3	-6.375 0	-1.041 7	-0.441 7	-2.775 0	-14.708 3	1.358 3
穗 位 高	10.950 0	-11.050 0	-2.983 3	3.350 0	5.550 0	1.350 0	-8.450 0	1.283 3
穗 长	1.911 2	0.567 8	0.388 5	-0.089 5	-0.609 5	0.374 5	-0.482 8	-2.060 2
穗 粗	0.174 4	0.538 2	-0.190 2	-0.038 2	0.372 4	0.133 7	-0.096 9	0.183 1
穗 行 数	-0.574 1	-1.975 4	-1.118 7	0.250 6	2.030 6	-0.0354	-0.675 4	2.097 9
行 粒 数	6.856 3	1.866 3	-0.600 3	2.950 3	-4.077 0	-3.895 0	-1.262 3	-1.838 3
结 实 长	1.393 0	0.503 0	1.255 7	0.239 7	-1.310 3	-0.067 7	-0.085 0	-1.928 3
结 实 性	-1.441 0	0.111 7	5.093 0	1.681 7	-4.684 3	-2.217 0	2.209 0	-0.753 0
千 粒 重	1.641 7	-16.891 6	11.108 3	-26.091 7	10.108 3	39.108 3	17.108 3	-36.091 7
出 籽 率	1.825 6	-2.327 7	1.484 3	0.183 6	0.072 9	-2.455 1	0.336 3	0.880 3
子粒产量	103.210 8	-58.762 6	-3.022 6	10.177 4	-1.742 6	-24.655 9	-15.942 6	-9.262 6

2.1.2 P2 组亲本的一般配合力分析 在供试的 P2 组 5 个玉米自交系中, 子粒产量的一般配合力表现为正效应的是 212B、4H-1B3、和 5H-113 三个自交系。212B 子粒产量的一般配合力是正效应 ($g_j=45.1957$), 在所研究的其它农艺性状中, 212B 就有穗长($g_j=1.1992$)、行粒数($g_j=2.4955$)、结实长($g_j=1.9874$)、结实性($g_j=4.6557$)、千粒重($g_j=15.1917$)和出籽率($g_j=1.1300$)6 个产量组成因素的一般配合力为正效应, 仅穗粗和穗行数两个性状的一般配合力为负效应。其生育期为负效应, 株高和穗位高为正效应。

4H-1B3 子粒产量的一般配合力为正效应 ($g_j=23.7$)。在所研究的其它农艺性状中, 有穗长 ($g_j=0.0675$)、穗粗($g_j=0.1454$)、千粒重($g_j=26.8167$)和出籽率 ($g_j=1.1925$)4 个产量组成因素的一般配合力为正效应, 其穗行数、行粒数、结实长和结实性 4 个性状的一般配合力为负效应。其生育期、株高和穗位高的一般配合力也为负效应。

表 3 P2 组亲本各性状的一般配合力效应值

性 状	5H-113	5H-1A1	4H-1B3	H3-1A	212B
播种至吐丝	2.0000	-0.7917	-1.6250	-0.9583	1.3750
株 高	11.0417	-14.4167	-0.3750	-6.6667	10.4167
穗 位 高	6.7333	-9.6417	-0.7250	-4.0583	7.6917
穗 长	1.4683	-1.8204	0.0675	-0.9146	1.1992
穗 粗	-0.2754	0.1633	0.1454	0.0963	-0.1296
穗 行 数	-1.1647	1.1208	-0.2759	0.9541	-0.6342
行 粒 数	5.7647	-4.2449	-1.3016	-2.7137	2.4955
结 实 长	2.0007	-2.1759	-0.4434	-1.3688	1.9874
结 实 性	3.9374	-3.0276	-2.6030	-2.9626	4.6557
千 粒 重	-17.8084	-13.7250	26.8167	-10.4750	15.1917
出 籽 率	0.5621	-2.2362	1.1925	-0.8283	1.3100
子粒产量	14.8499	-57.1376	23.7000	-26.6084	45.1957

5H-113 子粒产量的一般配合力表现为正效应 ($g_j=14.8499$)。在所研究的其它农艺性状中, 有穗长 ($g_j=1.4683$)、行粒数($g_j=5.7647$)、结实长($g_j=2.0007$)、结实性($g_j=3.9374$)和出籽率($g_j=0.5621$)5 个产量组成因素的一般配合力为正效应, 仅有穗粗、穗行数和千粒重 3 个产量组成因素的一般配合力为负效应。其生育期、株高和穗位高 3 个性状的一般配合力为正效应。

5H-1A1 子粒产量的一般配合力表现为负效应 ($g_j=-57.1376$)。在所研究的其它农艺性状中, 就有穗长、行粒数、结实长、结实性、千粒重和出籽率 6 个产量组成因素的一般配合力为负效应, 仅有穗粗和穗行数两个性状的一般配合力为正效应。其生育期、株高和穗位高 3 个性状的一般配合力为负效应。

H3-1A 子粒产量的一般配合力表现为负效应

($g_j=-26.6084$)。在所研究的其它农艺性状中就有穗长、行粒数、结实长、结实性、千粒重和出籽率 6 个产量组成因素的一般配合力是负效应, 仅有穗粗和穗行数两个因素的一般配合力为正效应。其生育期、株高和穗位高 3 个性状的一般配合力为负效应。

从上可见, 子粒产量一般配合力为正效应的亲本系, 其产量组成因素中为正效应的因素所占比例大。反之, 则相反。

2.2 特殊配合力分析

表 1 中, P1×P2 组亲本的互作, 及特殊配合力方差分析结果表明除出籽率的特殊配合力不显著外, 其它 11 个农艺性状的特殊配合力均达到极显著差异。供试材料子粒产量等 11 个农艺性状的特殊配合力相对效应值见表 4。

2.2.1 特殊配合力相对效应为正值组合 从表 4 可知供试材料中 Y137×5H-113 子粒产量的特殊配合力相对效应($S_{ij}=27.6697$)为正值而且最高。其产量组成因素中有穗长($S_{ij}=8.7711$)、穗粗($S_{ij}=5.0742$)、行粒数($S_{ij}=37.5184$)、结实长($S_{ij}=13.6016$)、结实性($S_{ij}=3.6072$)和千粒重($S_{ij}=20.1844$)6 个因素的特殊配合力相对效应为正值, 仅穗行数的特殊配合力相对效应为负值。生育期、株高和穗位高的特殊配合力相对效应也是正值。

蒙系×H3-1A 子粒产量的特殊配合力相对效应为正值 ($S_{ij}=18.2628$), 其产量组成因素中有穗长 ($S_{ij}=12.3346$)、穗粗 ($S_{ij}=1.3088$)、行粒数 ($S_{ij}=7.5631$)、结实长($S_{ij}=15.2633$)、结实性($S_{ij}=3.1062$)和千粒重 ($S_{ij}=3.4281$)6 个因素的特殊配合力相对效应为正值, 仅穗行数的特殊配合力相对效应为负值。生育期、株高和穗位高的特殊配合力相对效应也是正值。

T123×5H-113 子粒产量的特殊配合力相对效应($S_{ij}=16.0933$)是正值, 其产量组成因素中有穗长 ($S_{ij}=7.0680$)、穗粗($S_{ij}=0.2425$)、行粒数($S_{ij}=3.5811$)、结实长($S_{ij}=6.9149$)、结实性($S_{ij}=1.0634$)和千粒重 ($S_{ij}=2.8827$)6 个因素的特殊配合力相对效应为正值, 仅穗行数的特殊配合力相对效应为负值。生育期的特殊配合力相对效应是正值, 株高和穗位高的相对效应为负值。

2321×212B 子粒产量的特殊配合力相对效应 ($S_{ij}=14.9617$) 是正值, 其产量组成因素中有穗长 ($S_{ij}=7.2591$)、穗粗 ($S_{ij}=2.3902$)、行粒数 ($S_{ij}=14.2711$)、结实长($S_{ij}=9.4511$)、结实性($S_{ij}=1.7144$)和千粒重 ($S_{ij}=6.4172$)6 个因素的特殊配合力相对

效应为正值, 仅穗行数的特殊配合力相对效应为负值。生育期和穗位高的特殊配合力相对效应为负值, 株高的相对效应为正值。

9921×5H-1A1 子粒产量的特殊配合力相对效应 ($S_{ij}=9.400\ 5$) 是正值, 其产量组成因素中有穗长 ($S_{ij}=2.480\ 8$)、穗粗 ($S_{ij}=2.180\ 9$)、行粒数 ($S_{ij}=1.796\ 6$)、结实长 ($S_{ij}=4.733\ 5$)、结实性 ($S_{ij}=2.327\ 7$) 和千粒重 ($S_{ij}=3.357\ 2$) 6 个因素的特殊配合力相对效应为正值, 仅穗行数的特殊配合力相对效应为负值。生育

期、株高和穗位高 3 个性状的特殊配合力相对效应是负值。

子粒产量的特殊配合力相对效应表现为正值的还有永 04×5H-1A1、永 04×4H-1B3、d48C×4H-1B3、T123×212B、d48C×5H-1A1、F153×H3-1A、Y137×212B、F153×212B、蒙系×5H-1A1、9921×212B、9921×H3-1A、2321×4H-1B3、F153×4H-1B3、永 04×H3-1A、Y137×4H-1B3 和 2321×H3-1A 十六个组合。

表 4 供试组合各性状的特殊配合力相对效应值

%

组 合	播种至吐丝	株高	穗位高	穗长	穗粗	穗行数	行粒数	结实长	结实性	千粒重	子粒产量
2321×5H-113	-0.870 0	-4.314 7	-2.164 2	-2.828 3	-1.842 0	4.832 2	-5.377 0	-6.185 1	-3.088 9	-7.219 0	-12.503 0
2321×5H-1A1	-0.271 9	2.630 6	-6.339 7	-6.893 6	1.313 3	5.816 0	-7.631 1	-8.198 7	-1.716 8	-1.355 4	-4.203 0
2321×4H-1B3	0.380 7	3.921 3	5.539 9	-0.232 8	-2.399 3	0.080 8	1.358 8	2.347 0	2.847 8	-5.023 6	1.834 0
2321×H3-1A	-0.994 4	-0.688 4	-8.574 4	2.695 6	0.537 7	-5.369 6	-2.621 9	2.585 8	0.243 6	7.180 8	0.089 0
2321×212B	1.685 7	-1.548 9	11.538 5	7.259 1	2.390 2	-5.359 5	14.271 1	9.451 1	1.714 4	6.417 2	14.961 0
蒙系×5H-113	-0.783 0	-2.479 0	-19.571 9	-4.295 9	-0.347 9	3.091 3	0.165 0	-3.699 0	0.646 7	-2.899 1	-4.744 0
蒙系×5H-1A1	-2.360 0	0.696 6	7.774 7	1.024 1	0.156 6	5.539 4	4.489 4	-1.664 8	-2.794 0	-6.199 0	3.706 0
蒙系×4H-1B3	-0.402 4	-6.535 6	7.892 3	-2.298 3	0.480 5	-0.175 4	-7.134 0	-5.502 0	-3.015 5	1.260 0	-3.540 0
蒙系×H3-1A	3.512 8	9.998 0	11.656 1	12.334 6	1.308 8	-5.646 2	7.563 1	15.263 3	3.106 2	3.428 1	18.262 0
蒙系×212B	0.0326	-1.680 0	-7.751 1	-6.764 5	-1.598 0	-2.809 1	-5.083 5	-4.397 6	2.056 7	4.410 0	-13.684 0
d48C×5H-113	1.218 1	-0.184 4	4.798 9	-0.041 7	-1.215 5	-2.684 6	-6.043 3	-0.551 2	-1.241 2	3.864 5	-1.861 0
d48C×5H-1A1	-0.793 9	2.171 7	4.857 7	2.361 3	2.723 1	8.590 0	2.025 1	4.647 2	2.719 4	4.928 1	6.024 0
d48C×4H-1B3	-0.576 4	-0.799 0	-5.845 7	1.412 3	1.239 5	0.699 1	5.970 0	5.946 8	4.365 2	1.260 0	7.693 0
d48C×H3-1A	-0.576 4	1.475 1	4.975 3	0.101 0	-1.908 3	-4.080 2	-1.352 7	-2.382 4	-2.357 1	-1.371 8	-5.610 0
d48C×212B	0.728 7	-2.663 4	-8.786 2	-3.833 0	-0.838 9	-2.524 4	-0.599 2	-7.660 4	-3.486 3	-8.680 8	-6.246 0
Y137×5H-113	0.957 0	2.601 9	5.269 3	8.771 1	5.074 2	-4.246 5	37.518 4	13.601 6	3.607 2	20.184 4	27.669 0
Y137×5H-1A1	-1.054 9	-3.400 9	-7.374 7	0.484 2	-6.289 6	-2.062 8	-4.301 7	-2.733 3	-3.405 0	-11.042 6	-14.362 0
Y137×4H-1B3	0.902 7	1.987 3	4.034 3	1.582 6	4.456 7	1.842 0	-6.163 1	-2.173 3	-3.505 1	-0.529 1	0.219 0
Y137×H3-1A	0.467 6	-1.311 2	-3.963 8	-4.856 2	-5.679 6	-0.110 4	-16.806 8	-4.687 8	0.487 3	-11.233 5	-18.405 0
Y137×212B	1.272 4	0.122 9	2.034 8	-5.981 8	2.438 4	4.577 4	-10.246 9	-4.007 2	2.815 8	2.620 9	4.878 0
T123×5H-113	1.827 1	-0.971 1	-9.597 7	7.068 0	0.242 5	-1.277 2	3.581 1	6.964 9	1.063 4	2.882 7	16.093 3
T123×5H-1A1	2.425 2	4.007 4	6.927 8	-3.701 2	4.602 8	5.502 8	-2.871 8	-0.226 5	3.065 6	3.073 6	-8.098 6
T123×4H-1B3	-2.142 5	-2.569 1	2.340 6	2.343 6	-4.170 5	-2.713 6	-1.867 0	-1.104 9	-1.790 3	-1.794 5	-12.116 0
T123×H3-1A	-1.272 4	-3.900 8	-4.246 1	-8.190 0	2.802 9	2.594 5	-1.522 0	-7.605 4	-0.033 5	-1.699 1	-2.652 5
T123×212B	-0.837 4	3.433 7	4.575 4	2.479 5	-3.477 7	-4.106 7	2.679 5	1.972 0	-2.305 1	-2.462 7	6.773 9
F153×5H-113	0.522 0	2.798 6	13.737 9	-6.578 8	-3.095 1	-2.521 9	-12.331 9	-3.694 8	3.150 2	-6.171 8	-9.715 0
F153×5H-1A1	0.250 1	-3.696 0	-4.551 9	3.886 8	-2.891 8	-14.432 0	2.156 2	-2.277 1	-6.029 2	9.728 1	-1.456 7
F153×4H-1B3	0.032 6	0.381 1	-7.727 6	2.213 1	-5.640 5	-1.843 1	10.077 9	7.241 3	5.340 7	-2.885 4	1.737 8
F153×H3-1A	0.032 6	-4.720 3	-9.139 0	-5.874 5	7.297 2	10.318 7	-4.119 5	-11.690 1	-6.520 8	-2.026 3	5.507 7
F153×212B	-0.837 4	5.236 6	7.680 6	6.353 5	4.330 1	8.478 2	4.217 3	10.420 9	4.059 2	1.355 4	3.926 4
永 04×5H-113	-1.653 1	0.962 9	2.164 2	-0.886 0	7.158 7	8.175 6	-10.986 6	-1.882 6	-1.327 7	-1.590 0	-4.879 9
永 04×5H-1A1	1.990 2	-0.778 5	-0.129 4	0.357 4	-1.795 3	-7.273 2	4.337 1	5.719 8	5.832 5	-2.490 0	8.989 2
永 04×4H-1B3	-4.402 4	1.331 7	-0.482 2	-0.519 1	4.553 1	2.061 7	-2.675 0	-1.199 2	-0.940 1	6.496 3	8.470 8
永 04×H3-1A	-0.402 4	3.278 0	12.691 1	2.481 8	-7.209 9	-3.144 7	13.471 0	3.272 1	0.630 7	2.555 4	0.667 0
永 04×212B	0.467 6	-4.794 1	-14.243 7	-1.434 1	-2.706 5	0.180 5	-4.146 5	-5.909 8	-4.195 3	-4.971 8	-13.247 0
9921×5H-113	-1.218 0	1.585 7	5.363 4	-1.208 5	-5.9749	-5.369 1	-6.525 6	-4.553 7	-2.809 5	-9.051 7	-10.058 7
9921×5H-1A1	-0.184 9	-1.630 8	-1.164 4	2.480 8	2.180 9	-1.680 4	1.796 6	4.733 5	2.327 7	3.357 2	9.400 5
9921×4H-1B3	2.207 7	2.282 3	-5.751 6	-4.501 5	1.480 6	0.048 3	0.432 3	-5.555 4	-3.302 5	1.216 4	-4.299 5
9921×H3-1A	-0.837 4	-4.130 3	-3.399 2	1.307 7	2.851 1	5.437 7	5.388 6	5.244 6	4.443 7	3.166 3	2.320 6
9921×212B	0.032 6	1.893 1	4.951 8	1.921 4	-0.537 7	1.563 4	-1.092 0	0.131 0	-0.659 4	1.311 8	2.637 2

2.2.2 特殊配合力相对效应为负值的组合 由表 4 的结果可见 Y137×H3-1A 子粒产量的特殊配合力相对效应值最低 ($S_{ij}=-18.405\ 6$), 其产量组成因素中就有穗长、穗粗、穗行数、行粒数、结实长和千粒重 6 个因素的特殊配合力为负效应。仅结实性为正效

应。Y137×5H-1A1 子粒产量的特殊配合力相对效应为负值 ($S_{ij}=-14.362\ 3$), 其产量组成因素中就有穗粗、穗行数、行粒数、结实长、结实性和千粒重 6 个因素的特殊配合力为负效应。仅穗长为正效应。蒙系×212B 子粒产量的特殊配合力相对效应为负值

($S_{ij}=-13.684\ 5$), 其产量组成因素中就有穗长、穗粗、穗行数、行粒数和结实长 5 个因素的特殊配合力为负效应, 仅结实性和千粒重为正效应。永 04 $\times$ 212B 子粒产量的特殊配合力相对效应是负值 ($S_{ij}=-13.247\ 0$), 其产量组成因素中就有穗长、穗粗、行粒数、结实性、结实长和千粒重 6 个因素的特殊配合力为负效应, 仅穗行数为正效应。2321 $\times$ 5H-113 子粒产量的特殊配合力相对效应是负值 ($S_{ij}=-12.503\ 1$), 其产量组成因素中就有穗长、穗粗、行粒数、结实长、结实性和千粒重 6 个因素的特殊配合力是负效应, 仅穗行数为正效应。T123 $\times$ 4H-1B3 子粒产量的特殊配合力相对效应是负值 ($S_{ij}=-12.116\ 0$), 其产量组成因素中就有穗粗、穗行数、行粒数、结实长、结实性和千粒重 6 个因素的特殊配合力相对效应是负值, 仅穗长为正效应。9921 $\times$ 5H-113 子粒产量的特殊配合力相对效应为负值 ($S_{ij}=-10.058\ 7$), 其产量组成因素中就有穗长、穗粗、穗行数、行粒数、结实长、结实性和千粒重 7 个因素的相对效应均是负值。

子粒产量的特殊配合力相对效应表现为负值的还有 F153 $\times$ 5H-113、T123 $\times$ 5H-1A1、d48C $\times$ 212B、d48C $\times$ H3-1A、永 04 $\times$ 5H-113、蒙系 $\times$ 5H-113、9921 $\times$ 4H-1B3、2321 $\times$ 5H-1A1、蒙系 $\times$ 4H-1B3、T123 $\times$ H3-1A、d48C $\times$ 5H-113、F153 $\times$ 5H-1A1 和 2321 $\times$ H3-1A 十三个组合。其产量组成因素中也各有 1~6 个特殊配合力相对效应为负值。

子粒产量特殊配合力相对效应为正值的组合, 其双亲子粒产量的一般配合力效应大多也为正效应, 如 Y137 $\times$ 5H-113、2321 $\times$ 212B、2321 $\times$ 4H-1B3、

Y137 $\times$ 212B 等组合, 也有亲本之一是子粒产量一般配合力为正效应的组合, 如 T123 $\times$ 5H-113、T123 $\times$ 212B、d48C $\times$ 4H-1B3 和永 04 $\times$ 4H-1B3 等组合, 还有双亲子粒产量的一般配合力低, 但偶而也配出了子粒产量特殊配合力高的组合, 如蒙系 $\times$ H3-1A, 这是两个亲本杂交后基因相互作用的特殊表现。

在选配优良杂交种时, 不但要选择子粒产量配合力高的自交系作为杂交亲本, 也要利用那种亲本的一般配合力一般, 但特殊配合力高的组合^[3,4]。

2.3 群体遗传参数分析

12 个农艺性状的群体遗传参数值列于表 5。

2.3.1 配合力方差分析 玉米自交系的一般配合力是由亲本基因型的基因累加效应决定的。一般配合力方差包括母本和父本的一般配合力方差, 即遗传方差中的加性方差。特殊配合力是由亲本基因型的非加性基因, 即显性和上位性基因效应决定的。特殊配合力方差是由母本 $\times$ 父本产生的遗传方差中的非加性方差。从表 5 可见本研究中亲本各性状一般配合力方差估计值大小依次为出籽率>生育期>株高>穗行数>结实长>穗长>行粒数>穗位高>千粒重>结实性>穗粗>子粒产量。而特殊配合力方差恰好与一般配合力方差的顺序相反。12 个农艺性状的一般配合力方差均大于特殊配合力方差。这说明所研究性状杂种优势的表现是以加性基因效应为主的。而子粒产量的特殊配合力方差比其它 11 个性状都要大, 说明子粒产量不但受加性基因效应的影响, 而且非加性基因也起较大作用。

表 5 各性状群体遗传参数估计值

性 状	加性方差		非加性方差	GCA 方差	SCA 方差	广义遗传力	狭义遗传力
	母本	父本	母 $\times$ 父	%	%	%	%
播种至吐丝	3.643 6	2.353 9	1.009 3	85.594 7	14.405 3	88.315 4	75.593 4
株 高	120.421 4	112.867 4	40.160 5	85.313 4	14.686 6	80.154 9	68.382 8
穗 位 高	44.119 6	48.349 6	24.165 6	79.280 9	20.719 1	68.410 2	54.236 2
穗 长	1.104 7	1.813 2	0.728 7	80.016 0	19.984 0	82.071 3	65.670 1
穗 粗	0.068 1	0.030 3	0.033 1	74.842 1	25.157 9	64.245 1	48.082 4
穗 行 数	1.883 2	0.880 3	0.623 3	81.595 4	18.404 6	76.929 3	62.770 8
行 粒 数	11.537 8	15.244 9	6.671 0	80.059 0	19.941 0	71.516 0	57.255 0
结 实 长	1.047 7	3.516 2	1.073 1	80.962 6	19.037 4	85.688 4	69.375 5
结 实 性	6.833 3	14.106 2	6.720 9	75.702 1	24.297 9	68.559 1	51.900 7
千 粒 重	532.802 4	333.025 4	258.715 6	76.808 1	23.191 9	64.196 4	49.308 0
出 籽 率	1.797 8	1.707 8	0.305 1	92.198 3	7.801 7	27.234 9	25.110 1
子粒产量	1 547.540 0	1 312.169 0	1 684.485 0	62.931 1	37.068 9	51.746 3	32.564 5

2.2.3 遗传力分析 各性状的广义遗传力(表 5)大小依次为生育期>结实长>穗长>株高>穗行数>行粒数>结实性>穗位高>穗粗>千粒重>子粒产量>出籽率。各性状的狭义遗传力依次为生育期>结实长>株高>穗长>穗行数>行粒数>穗位高>结实性>千粒重>

穗粗>子粒产量>出籽率。从本研究的广义和狭义遗传力看, 在玉米育种上, 对生育期、结实长、株高、穗长、穗行数、行粒数等形状应进行早代选择, 而对出籽率、子粒产量、穗粗、千粒重、结实性等性状应晚代选择^[5]。

(下转第 53 页)

3 结 论

(1) 综上所述,本研究中一般配合力高的是 2321、212B、4H-1B3、5H-113 和 Y137 五个玉米自交系。育种上要选择一般配合力效应值高的玉米自交系作为杂交亲本,便于选配出强优势的杂交组合。

(2) 对供试结果进行综合分析,本研究中特殊配合力高的组合是 Y137×5H-13、蒙系×H3-1A、T123×5H-113、2321×212B、9921×5H-1A1 五个杂交组合。对特殊配合力高的组合可进一步试验鉴定,确定其利用价值。

(3) 出籽率、生育期、株高、穗行数、穗长、结实长、行粒数和穗位高等性状受加性基因效应的影响

大;子粒产量、穗粗、结实性和千粒重等性状虽也是加性基因效应大,但非加性基因效应也起到较大的作用。

根据群体遗传力测定结果,育种上对玉米的生育期、结实长、株高、穗长、穗行数、行粒数、穗位高和结实性等性状宜进行早代选择;对出籽率、子粒产量、千粒重和穗粗等性状宜进行晚代选择。

参考文献:

- [1] 刘来福,毛盛贤,黄远樟.作物数量遗传[M].北京:农业出版社,1984.
- [2] 高之仁.数量遗传学[M].成都:四川大学出版社,1986.
- [3] 吴光成,毛建昌,袁照年.黄早四衍生系产量配合力的改良效果分析[J].西北农业大学学报,1995,增刊.
- [4] 朱伯华.9个玉米自交系主要数量性状的配合力研究[J].西南农学院学报,1984,(1).
- [5] 西北农学院主编.作物育种学[M].北京:农业出版社,1981.